

明 細 書

バックライト装置及び液晶表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、透過型の液晶表示装置(LCD:Liquid Crystal Display)を備える液晶表示装置及びこの液晶表示装置に用いられるバックライト装置に関する。

本出願は、日本国において2004年8月4日に提出された日本特許出願番号2004-228625を基礎として優先権を主張するものであり、この出願は参照することにより、本出願に援用される。

背景技術

[0002] 液晶表示装置は、陰極線管(CRT:Cathode-Ray Tube)と比較して大型表示画面化、軽量化、薄型化、低電力消費化等が図られることから、例えば自発光型のPDP(Plasma Display Panel)等とともにテレビジョン受像機や各種のディスプレイ用の表示装置に用いられている。液晶表示装置は、各種サイズの2枚の透明基板の間に液晶を封入し、透明基板に設けた電極間に電圧を印加することにより液晶分子の向きを変えて光透過率を変化させて所定の画像等を光学的に表示する。

液晶表示装置は、液晶自体が発光体ではないため、液晶パネルに照明光を入射する光源が設けられている。ここで用いられる光源としては、液晶パネルの背面側の側方から照明光を入射するサイドライト方式や、液晶パネルの背面側から照明光を直接入射するバックライト方式を採用したものが用いられている。このように液晶パネルの背面側から照明光を入射するようにした光源を備えたバックライトユニットは、光源と、光源から出射された照明光を液晶パネルに導光する導光板と、反射シートと、レンズシート或いは拡散シート等を備え、光源から出射された照明光を液晶パネルの全面に亘って入射するように構成されている。

この種のバックライトユニットに用いられる光源としては、水銀やキセノンを蛍光管内に封入した冷陰極蛍光ランプ(CCLF:Cold Cathode Fluorescent Lamp)が用いられている。このようなバックライトユニットは、光源に用いる冷陰極蛍光ランプの発光輝度が低く、さらに、寿命が短いばかりか、陰極側に低輝度領域が存在して均斉度等が

確保されない等の問題点を有している。

ところで、大型サイズの液晶表示装置においては、拡散板の背面に複数本の長尺な冷陰極蛍光ランプを配置して表示光を液晶パネルに入射するようにしたエリアライト型バックライト(Area Light Configuration Backlight)装置が設けられている。かかるエリアライト型バックライト装置においても、上述した冷陰極蛍光ランプに起因する課題があり、特に30インチを超えるような大型テレビジョン受像機に適用した場合には、高輝度化や高均斉度化の問題がより顕著となっている。

一方、エリアライト型バックライト装置においては、上述した冷陰極蛍光ランプに代えて、拡散フィルムの背面側に多数個の光3原色の赤色と緑色と青色の発光ダイオード(以下、LED (Light Emitting Diode) れづ。)を2次元に配列して白色光を得るLEDエリアライト型のバックライトが提案されている。かかるLEDバックライト装置は、LEDの低コスト化に伴ってコスト低減が図られるとともに低消費電力で大型の液晶パネルに高輝度の画像等の表示を実現可能としている。

ところで、LEDバックライト装置に用いられる光源としては、多数個のLEDをマトリックス状に配列したものや、多数個のLEDをアレイ配置したものも提供されている。そして、アレイ型LEDバックライト装置は、上述した配線基板上に多数個のLEDを同一軸線上に実装して発光ユニット体を構成するとともに、複数個の発光ユニット体を同一軸線上に配列して発光アレイを構成し、さらに複数の発光アレイを互いに等間隔で配列して発光ユニットを構成する。かかるLEDバックライト装置においては、多数個のLEDからそれぞれ出射された大容量の照明光が導光プレートを通じて直接液晶パネルに入射される場合に、液晶パネルに色むらやランプイメージを生じさせることがある。

したがって、LEDバックライト装置においては、導光プレートと発光ユニット体との間に光拡散プレートを配置し、各LEDから出射された出射光を各LEDと対向する領域では直接の入射を規制し、一旦反射させ或いは入射量を制御するとともに周辺領域で透過させるようにする。また、LEDバックライト装置においては、各LEDとして、出射光を主として外周方向に出射する指向性を有するいわゆるサイトエミッション型のLEDを用い、各LEDからそれぞれ出射された出射光が周辺領域で光拡散プレート

に入射するように平均化している。

LEDバックライト装置は、発光ユニット体に反射プレートを組み合わせることにより、液晶パネルに対して効率よく照明光を入射するようにしている。また、LEDバックライト装置は、反射プレートにより光拡散プレートによって反射された出射光や外周方向に出射された出射光を反射させて光拡散プレートに入射させる。反射プレートには、例えば各LEDに対応して多数個のガイド孔を形成し、これらガイド孔からそれぞれLEDの発光部を液晶パネル側に突出させるようにしている。

ところで、従来のLEDバックライト装置には、蛍光剤を含有した発泡性PET (Polyethylene terephthalate) プレートやアルミニウムプレートからなるの基材に樹脂コーティングを施した反射プレートが用いられている。この反射プレートは、液晶パネルとほぼ同形の大きさに形成されている。また、LEDバックライト装置には、液晶パネルの背面部に、外部への照明光の漏出を防止する密閉空間部が設けられ、この密閉空間部内に上述した多数個のLEDや各プレートが配置されている。このような構成を備えたLEDバックライト装置は、密閉空間部内に多数個のLEDから発生した熱がこもるようになる。LEDバックライト装置は、熱の発生があると、この装置を構成する各光学部材や反射プレートが膨張し大きさに変化が生じ、各LEDと反射プレートに設けた各ガイド孔との相対位置精度にずれを生じさせてしまう。

また、LEDバックライト装置は、上述したような発光アレイの構成から、配線基板の寸法精度と各LEDの実装精度、バックパネルの寸法精度と各発光ユニット体及び反射プレートの組立精度等のバラツキが、各LEDとこれらLEDに係合する反射プレートに設けた各ガイド孔との相対位置精度に大きく影響する。LEDバックライト装置は、液晶パネルの大型化に伴って多数個のLEDが搭載され、反射プレートも大型となるとともに多数個のLEDに対応した数のガイド孔が設けられる。

ところで、従来のLEDバックライト装置は、構成各部材の加工精度を高精度にするとともに、それぞれの構成部材を高精度に組み付けることで、発熱による多数個のLEDとこれらLEDに係合する反射プレートに設けた各ガイド孔との位置ずれの影響を抑えるようにしている。

しかし、構成各部材の加工精度を高精度にし、さらに各構成部材の組み付け精度

を高精度にすると、製造コストが大きくなるばかりか、生産効率も悪くなってしまう。

また、反射プレートに設けられた各ガイド孔は、ここに係合する各LEDとの位置ずれを吸収し得るように、LEDの大きさに比し大径とされる。このように、各ガイド孔を大きくしてしまうと、この係合するLEDとの間に大きな隙間が生じ、この隙間から照明光が背面側への漏出して光の利用効率が低下するばかりか、背面側に漏出する光を遮蔽するための遮光対策を講じる必要があり構造が複雑になってしまう。

また、反射プレートは、LEDバックライト装置の大きさに合わせた大きさが必要であり、LEDバックライト装置が大型化されると、このプレート自体も大きなものが必要となる。大型化された反射プレートを形成するためには、十分な機械的な強度を有する材料により形成することが要求され、アルミニウムプレートにより形成した反射プレートが用いられている。この反射プレートを構成するアルミニウムプレートの表面には、電気的な絶縁を図るために、絶縁材料である合成樹脂がコーティングされている。このようにアルミニウムプレートの表面に絶縁材料をコーティングしても、その後、LEDが係合するガイド孔を穿設すると、ガイド孔の内周面に基材であるアルミニウムが露出してしまい、ここに係合するLEDの端子部との間で電気的な絶縁を維持し得なくなるおそれがある。このような問題点を回避するため、ガイド孔をLEDに比し十分に大径となし、LEDの端子部がガイド孔の内面に接触することを防止することが考えられる。しかし、ガイド孔を大きくしてしまうと、ここに係合するLEDとの間に生ずる隙間も大きくなり、照明光の背面側への漏出がさらに大きくなってしまう。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0003] 本発明は、上述したような問題点を解決し、光源から出射される光の利用効率の向上を図り明るい画像表示を行うことができるバックライト装置及び液晶表示装置を提供することを目的とする。

また、本発明は、構成各部材の加工や各構成部材の組み付けを容易としながら、各発光ダイオードから出射される出射光の導光空間部からの漏出を抑制して光の利用効率の向上を図ったバックライト装置及び液晶表示装置を提供することを目的とする。

本発明に係るバックライト装置は、配線基板上に多数個の発光ダイオードを同一軸線上に実装してなる複数個の発光ユニット体を同一軸線上に配列して発光アレイを構成し、光学シートブロックを介して複数の発光アレイを透過型液晶パネルの背面部に互いに等間隔で配列して照明光を入射する。このバックライト装置は、複数の配線基板を支持して各発光アレイを構成する放熱プレートに組み付けられた複数の反射シート片と反射プレートとを備える。

放熱プレートは、熱伝導性を有する金属材料によって形成され、基部の主面に各配線基板を同一軸線上に位置して長さ方向に並べて支持する基板嵌合部を形成するとともに、この基板嵌合部の両側に沿って反射プレート受け部を形成してなる。各反射シート片は、反射特性を有するシート材によって形成され、所定個数の発光ダイオードに対応する長さを有し、放熱プレートの幅よりも小幅とされた矩形片を備え、各発光ダイオードの発光部を貫通させる多数個のガイド孔を同一軸線上に設けている。また、反射プレートは、反射特性を有するプレート材により液晶パネルの外形とほぼ等しい大きさに形成され、各発光アレイに対応する位置に各発光ダイオードの発光部を貫通させる複数列のガイド開口部が形成されている。

そして、各反射シート片は、各ガイド孔に発光ダイオードの発光部をそれぞれ突出させて放熱プレートに組み付けられ、反射プレートが各反射シート片上に重ね合わせた状態で各放熱プレートの反射プレート受け部に接合される。各発光ダイオードは、それぞれの発光部を各反射シート片に形成した各ガイド孔を介して反射プレートのガイド開口部からそれぞれ突出して液晶パネルの背面部に臨ませられる。また、放熱プレートに接合される反射プレートは、各反射シート片を保持するようにして各発光ダイオードから出射される出射光の背面側への漏れを防止する。

本発明に係るバックライト装置は、各発光ユニット体毎に反射シート片を組み付けたことにより、これら反射シート片の各ガイド孔と、これらガイド孔に係合する発光ダイオードの加工精度、組立精度に高い精度を要求することなく発光ダイオードからの光のガイド孔からの漏れを防止できる。

各放熱プレートの基部に長さ方向の全域に亘ってヒートパイプ嵌合部が形成され、この嵌合部内にその内壁と密着状態を保持してヒートパイプが取り付けられ、このヒ

ートパイプを介して各発光ダイオードから発生する熱を各放熱プレートを通じて放熱手段に効率よく伝導して放熱が行われる。

放熱プレートの側力側に設けた反射プレート受け部上に基板嵌合部を封止する防塵弾性材を接合する。各防塵弾性材は、配線基板を支持する基板嵌合部の開放された側力部を閉塞することで、基板嵌合部内に塵埃等の侵入を防止する。

また、反射プレートに各発光アレイに対応してそれぞれ形成された各ガイド開口部は、同一軸線上に位置しかつブリッジ部によって複数個の発光ダイオードを貫通させる長さに区割りされた複数のガイド開口部によって構成される。

反射シート片は、各ガイド孔に発光ダイオードを貫通させて各配線基板に組み付けられ、各放熱プレートの反射プレート受け部上に反射プレートを接合することにより、反射プレートの各ブリッジ部が反射シート片を放熱プレート側に押圧して浮き上がりを防止する。

また、反射シート片は、絶縁性の合成樹脂シート材によって形成され、反射プレートはアルミニウム製の基材を用いて形成される。反射プレートを構成するアルミニウム製の基材が臨む各ガイド開口部の内周縁に、この開口部より小径とされた各反射シート片に形成された各ガイド孔の内周縁が全周に亘って内方へと突出して組み合わせられる。各反射シート片の一部が、反射プレートの各ガイド開口部の内周縁に突出することにより、各反射シート片によって反射プレートを構成するアルミニウム製の基材と各発光ダイオードの端子部との間の電氣的絶縁が図られる。

本発明に係る液晶表示装置は、透過型液晶パネルと、多数個の発光ダイオードを備えて各発光ダイオードから出射する出射光による大容量の照明光を液晶パネルに対して入射するバックライト部と、照明光に対して所定の光学変換処理を施して液晶パネルに入射する光学変換部と、バックライト部から出射された照明光を液晶パネルに均一化した状態で入射する導光部と、各発光ダイオードから周囲に向かって出射された出射光を導光部へ向かって反射させる反射部と、バックライト部において発生した熱を放熱する放熱部とを備える。バックライト部は、配線基板上に多数個の発光ダイオードを同一軸線上に実装して発光ユニット体を構成し、複数個の発光ユニット体を液晶パネルの背面部において同一軸線上に互いに等間隔で配列することによ

って複数の発光アレイを構成する。光学変換部は、液晶パネルとバックライト部との間に配置された複数の機能光学シートを積層してなる機能光学シート積層体によって構成され、照明光に対して直交成分への偏光機能、位相差を補正して広角視野化や着色防止化を図る機能、拡散機能等を奏してバックライト部から出射される照明光を安定した状態で液晶パネルに入射する。

導光部は、光学変換部の背面部に配置された拡散導光プレートと光拡散プレートとを有する。拡散導光プレートは、例えば乳白色の導光樹脂材によりやや厚みを有するように形成され、入射された照明光を内部で拡散することによって全面から平均化した状態で光学変換部へと入射する。導光部は、光拡散プレートが、照明光に対して反射拡散動作と透過動作とを選択的に行って輝度を均一化し、拡散導光プレートに入射する。光拡散プレートは、例えば透明な樹脂材によって形成され、各発光ダイオードとそれぞれ対向する部分に光反射拡散性を有する多数個の調光部が形成されてなる。光拡散プレートは、各調光部によって直下の各発光ダイオードから出射される出射光の入射量を規制して部分的な高輝度領域の発生を抑制することにより、全面から均一な輝度のバックライト光を拡散導光プレートに入射する。

放熱部は、熱伝導性を有する金属材によって形成され、基部の主面に各配線基板を同一軸線上に位置して長さ方向に並べて支持する基板嵌合部を形成した複数個の放熱プレートとを有する。各放熱プレートは、発光ユニット体の支持部材を構成し、液晶パネルの背面部において同一軸線上に互いに等間隔で配列されて複数の発光アレイにそれぞれ対応した放熱プレートを構成する。各放熱プレートには、基板嵌合部の両側に沿って立壁状の反射プレート受け部が形成されており、これら反射プレート受け部上に反射プレートを接合する。

各放熱プレートには、基板嵌合部を形成した基部の底面部に、長さ方向に並べた状態で互いに同一軸線上に位置する凹溝状のヒートパイプ嵌合部が長さ方向の全域に亘ってそれぞれ形成されている。各放熱プレートには、ヒートパイプ嵌合部内に内壁と密着状態を保持してヒートパイプが組み付けられ、このヒートパイプによって各発光ダイオードからの発生熱を放熱手段へと伝導する。

また、反射部は、各発光ダイオードから周囲に出射された出射光や光拡散プレート

の調光部で反射された出射光を導光部へと反射させる。この反射部は、各配線基板毎に設けられる多数個の反射シート片と、液晶パネルの外形とほぼ等しい大きさに形成された反射プレートとを備える。各反射シート片は、反射特性を有するシート材により所定個数の発光ダイオードを搭載した配線基板とほぼ同一長を有するとともに放熱プレートの幅よりもやや小さい幅とされた矩形片状に形成されている。各反射シート片には、各発光ダイオードの発光部をそれぞれ貫通させる多数個のガイド孔が同一軸線上に設けられている。

各反射シート片は、各ガイド孔から相対する発光ダイオードの発光部をそれぞれ突出させて放熱プレートに組み付けられるとともに、反射プレートが各反射シート片上に重ね合わされて各放熱プレートの反射プレート受け部に接合されて反射部を構成する。各反射シート片に形成した各ガイド孔から突出された複数の発光ダイオードは、それぞれの発光部をガイド開口部から突出させて液晶パネルの背面部に臨まされている。

多数個の発光ダイオードから発生する熱は、配線基板の支持機能を有する放熱プレートを介して放熱される。さらに、ヒートパイプは、各放熱プレートの基部に長さ方向の全域に亘って形成したヒートパイプ嵌合部内にその内壁と密着状態を保持して取り付けられ、各発光ダイオードから発生して各放熱プレートに伝導された熱を放熱手段に伝導する。

反射プレートに各発光アレイに対応してそれぞれ形成された各ガイド開口部は、同一軸線上に位置しかつ各ブリッジ部により所定個数の発光ダイオードを貫通させる長さに区割りされた複数のガイド開口部を備える。反射プレートは、放熱プレートに形成した多数個の反射プレート受け部上に接合された状態で、各ブリッジ部が各反射シート片を放熱プレート側に押圧して浮き上がりを防止する。

また、反射シート片は、絶縁性の合成樹脂シート材によって形成され、反射プレートは、アルミニウム製の基材を用いて形成されている。反射プレートのアルミニウム製の基材が臨む各ガイド開口部の内周縁には、各ガイド開口部より小径とされた各反射シート片の各ガイド孔の内周縁が全周に亘って内方へと突出して組み合わさられる。したがって、各反射シート片によって反射プレートのアルミニウム製の基材が臨む部

分と各発光ダイオードの端子部との間の電氣的絶縁が保持される。

本発明に係るバックライト装置及びこのバックライト装置を用いた液晶表示装置は、大型の液晶パネルであってもバックライト部から大容量の照明光が均一な状態で人射されるようにして高輝度の画像表示を行うことができ、構成各部材の加工精度を高精度にし、さらに各構成部材の組み付け精度を高精度に維持しない場合であっても、各発光ダイオードから出射される照明光の漏出を抑制して光の利用効率の向上を図って高輝度の表示を行うことが可能となる。

本発明の更に他の目的、本発明によって得られる具体的な利点は、以下において図面を参照して説明される実施形態から一層明らかにされるであろう。

図面の簡単な説明

[0004] [図1]図1は、本発明を適用した透過型液晶表示装置を示す要部分解斜視図である。

[図2]図2は、透過型液晶表示装置の要部縦断面図である。

[図3]図3は、導光部、バックライト部及び反射部を一部切り欠いて示す平面図である。

[図4]図4は、バックライト部の発光ユニット体と、反射部の反射プレート及び反射シート片を示す要部分解斜視図である。

[図5]図5は、バックライト部の発光ユニット体と、反射部の反射プレート及び反射シート片を示す要部縦断面図である。

[図6]図6は、導光部と光学シート部材を示す要部縦断面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0005] 以下、本発明を透過型液晶カラー液晶表示装置（以下、単に液晶表示装置）に適用した実施の形態を図面を参照して説明する。

本発明に係る液晶表示装置1は、例えば30インチ以上の大型表示画面を有するテレビジョン受像機或いは表示モニタ装置等に用いられる。この液晶表示装置1は、図1及び図2に示すように、液晶パネルユニット2と、この液晶パネルユニット2の背面側に組み合わされて大容量の照明光を出射するバックライト部3とを備えている。そして、液晶パネルユニット2とバックライト部3との間には、バックライト部3から出射された

照明光に対して所定の光学変換処理を施して液晶パネルユニット2に入射する光学変換部4と、照明光を液晶パネルユニット2に均一化した状態で入射する導光部5と、バックライト部3から周囲に向かって出射された照明光を導光部5に向かって反射させる反射部6と、バックライト部3において発生した熱を放熱する放熱部7とが配置されている。

液晶パネルユニット2は、30インチ以上の大型表示画面サイズの液晶パネル8を備えている。液晶パネル8は、図2に示すように、外周縁部が、スペーサ皿やガイト部材12等を介して、枠状の前面フレーム部材9とホルダフレーム部材10とによって挟み込まれて支持されている。また、ホルダフレーム部材10と詳細を後述するバックパネル13とは、各構成部材が取り付けられるシャーシ部材を構成し、図示しない筒体の取付部に固定される。なお、液晶パネル8の前面側には、図示しないが、カバーガラスが取り付けられる。

液晶パネル8は、詳細を省略するが、スペーサビーズ等によって対向間隔を保持され、例えば透明なセグメント電極が形成された第1ガラス基板と同じく透明な共通電極が形成された第2ガラス基板との間に液晶を封入し、各ガラス基板に形成した電極間に電圧を印加して発生する電界によって液晶分子の向きを変化させることで光透過率を変化させる。この液晶パネル8には、第1ガラス基板の内面に、ストライプ状の透明電極と、絶縁膜と、配向膜とが形成されている。この液晶パネル8の第2ガラス基板の内面には、3原色のカラーフィルタとオーバコート層とストライプ状の透明電極と配向膜とが形成される。また、第1ガラス基板と第2ガラス基板の表面には、それぞれ偏向フィルムと位相差フィルムとが接合される。さらに、液晶パネル8には、ポリイミドからなる配向膜が液晶分子を界面にして水平方向に配列されており、偏向フィルムと位相差フィルムとが波長特性を無彩色化、白色化してカラーフィルタによるフルカラー化を図って受信画像等をカラー表示する。

なお、本発明において用いられる液晶パネル8は、上述したように構成されたものに限定されるものではなく、従来提供されている種々の構成の液晶パネルを用いることができる。

上述した液晶パネルユニット2の背面側には、図2に示すようにバックライト部3が組

み合わせられている。バックライト部3は、液晶パネルユニット2の全面に対向して配置され、液晶パネルユニット2とともに光学的に密閉した導光空間部14を構成している。このバックライト部3は、所定個数の発光ユニット体15を同一軸線上に並べて発光アレイ16を構成し、複数列の発光アレイ16を所定の間隔で互いに平行に並べて構成されている。そして、バックライト部3は、図3に示すように、3個の発光ユニット体15を長さ方向に1列に配列することにより1列分の発光アレイ16を構成し、この発光アレイ16を高さ方向に6列並列に並べて構成されている。ここで、バックライト部3は、全体で $3 \times 6 = 18$ 個の発光ユニット体15から構成されている。

バックライト部3を構成する各発光ユニット体15は、図2に示すように、配線基板17と、この配線基板17上に実装された複数個のLED18と、入力用コネクタ19と、出力用コネクタ20等によって構成される。バックライト部3は、各発光ユニット体15の配線基板17上に、赤色LEDと緑色LEDと青色LEDとを組み合わせた合計25個のLED18を同一軸線上に直列に配列して実装されている。したがって、このバックライト部3には、各発光アレイ毎にそれぞれ $25 \times 3 = 75$ 個、6列合計で $75 \times 6 = 450$ 個のLED18が設けられている。

各LED18は、図2及び図5に示すように、発光部18aを樹脂ホルダ18bによって保持するとともに樹脂ホルダ18bから一対の端子18cを引き出してなる。各LED18には、詳細を省略するが出射光の主成分を発光部18aの外周方向に出射する指向性を有するいわゆるサイトエミッション型のLEDが用いられている。なお、バックライト部3は、液晶パネル8のサイズや各LED18の発光能力等によって、発光ユニット体15の個数やそれぞれに実装するLED18の個数及び間隔が適宜決定される。

発光ユニット体15は、各配線基板17が全て同一仕様で形成されており、図示を省略するが各配線基板17に各LED18おんりずで接続する配線パターンや各LED18の端子を接続するランド等が形成されている。各配線基板17には、幅方向の一側部の近傍でかつ一方側に位置して入力用コネクタ19が実装されるとともに、他方側に位置して出力用コネクタ20が実装されている。

各発光アレイ16は、図3に示すように同一列内において各発光ユニット体15が、配線基板17を同じ向きにして並べられる。発光アレイ16は、第1列目と第3列目及び第

5列目の奇数列の発光アレイが、各配線基板17をそれぞれ入力用コネクタ19や出力用コネクタ20を実装した側の一方側縁部が下向きとなるようにして各発光ユニット体15を配列する。発光アレイ16は、第2列目と第4列目及び第6列目の偶数列発光アレイが、各配線基板17をそれぞれ入力用コネクタ19や出力用コネクタ20を実装した側の一方側縁部が上向きとなるようにして各発光ユニット体15を配列する。

したがって、各発光アレイ16は、同一列内において、各発光ユニット体15が隣り合う各配線基板17の入力用コネクタ19と出力用コネクタ20とを対向させるようにして配列される。また、各発光アレイ16は、奇数列と偶数列とで、各発光ユニット体15が相対する各配線基板17の入力用コネクタ19と出力用コネクタ20とを対向させるようにして配列される。

各発光アレイ16は、同一列内において各発光ユニット体15が図示しないコネクタ付きリット線によってシリーズ接続されるが、上述したように入力用コネクタ19と出力用コネクタ20とを対向させることで各発光ユニット体15間で最短の配線が行われるようになる。各発光アレイ16は、奇数列においてそれぞれの右側に配置された発光ユニット体15の右端側に入力用コネクタ19が位置されるとともに、左側に配置された発光ユニット体15の左端側に出力用コネクタ20が位置されて配列される。また、各発光アレイ16は、偶数列においてそれぞれの左側に配置された発光ユニット体15の左端側に出力用コネクタ20が位置されるとともに、右側に配置された発光ユニット体15の右端側に入力用コネクタ19が位置されて配列される。各発光アレイ16は、奇数列と偶数列との間に構成された長さ方向のスペースを利用してリット線の引き回しが行われる。リット線は、バックパネル13に形成した図示を省略する引出し開口を介して各スペースからの引き込み及び各スペースへの引出しが行われ、各スペース内においてクランプ等によって束ねられる。

バックライト部3は、上述したように各発光アレイ16間に構成されるスペースを利用したリット線の保持、ガイドを行うことにより、スペースの効率化や配線工程の簡易化が図られている。バックライト部3においては、各配線基板17に実装した入力用コネクタ19と出力用コネクタ20の位置によって、同一列内及び各列間において各発光ユニット体15の組み間違いが識別されるようになる。また、バックライト部3においては、

各発光アレイ16が配線基板17間の配線構造や配線工程の簡易化或いはリード線の共通化を図るようにする。

液晶表示装置1においては、上述したバックライト部3の各LED18から出射された出射光に基づく大容量の照明光が、光学変換部4を介して液晶パネル8に入射される。光学変換部4は、液晶パネル8の外形とほぼ同等の外形を有する複数の光学シートを積層した光学シート積層体を有している。光学変換部4は、光学機能シート積層体が、詳細を省略するがバックライト部3から入射された照明光を直交する偏光成分に分解する光学機能シート、照明光の位相差を補償して広角視野角化や着色防止を図る光学機能シート或いは照明光を拡散する光学機能シート等の種々の光学機能を奏する複数の光学機能シートからなる。

光学変換部4は、図2に示すように光学機能シート積層体が後述する導光部5の拡散導光プレート21の主面に組み合わされるとともに、バックパネル13に組み付けた保持ブラケット部材22を介して液晶パネル8の背面側に所定の対向間隔を以って配置される。光学変換部4は、上述した光学機能シート積層体に限定されるものではなく、その他の光学機能シートとして例えば輝度向上を図る輝度向上フィルムや、位相差フィルムやプリズムシートを挟む上下2枚の拡散シート等の光学機能シートを備えるようにしてもよい。

液晶表示装置1においては、導光部5によって、バックライト部3から入射された照明光を全面に亘って均一な輝度にした状態で導光空間部14内を導光して光学変換部4を介して液晶パネル8に入射する。導光部5は、拡散導光プレート21と拡散プレート23とから構成され、詳細を後述するように光学シート部材25によって所定の対向間隔に保持されて導光空間部14内に配置される。

拡散導光プレート21は、導光性を有する乳白色の合成樹脂材、例えばアクリル樹脂やポリカーボネート樹脂等を素材として成形された液晶パネル8とほぼ同サイズでやや厚みのあるプレート体からなる。拡散導光プレート21は、一方の主面上に光学変換部4の光学機能シート積層体が組み合わされるとともに、外周部を保持ブラケット部材22に保持される。拡散導光プレート21は、他方の主面から入射された照明光を内部において適宜屈折、乱反射を行うことによって拡散させ、一方主面側から全面

に亘って輝度の均一化を図って光学変換部4に入射させる。

拡散プレート23は、透明な合成樹脂材、例えばアクリル樹脂等を素材として成形された液晶パネル8とほぼ同サイズのプロット体からなり、バックライト部3と所定の間隔を以って対向配置されることにより、各LED18から出射される出射光の入射状態を制御する機能を有する。拡散プレート23には、図2に示すように各LED18の発光部18aと対向する部位にそれぞれ調光パターン24が形成されている。

各調光パターン24は、光反射・拡散特性を有するインクによってLED18の発光部18aよりもやや大径の円形パターンを印刷して構成される。各調光パターン24は、遮光剤と拡散剤とを含むインク材料を所定の割合に調合したインクが用いられ、例えばスクリーン印刷法等により精密に形成される。インクには、遮光剤として、例えば酸化チタン、硫化バリウム、炭酸カルシウム、酸化アルミナ、酸化亜鉛、酸化ニッケル、水酸化カルシウム、硫化リチウム、四三酸化鉄、メタクリル樹脂粉末、雲母（セリサイト）、陶土粉末、カオリン、ベントナイト、金粉或いはパルプ繊維等が用いられる。インクには、拡散剤として、例えば酸化ケイ素、ガラスビーズ、ガラス微粉末、ガラス繊維、液体シリコン、水晶粉末、金めっき樹脂ビーズ、コレステリック液晶液、再結晶アクリル樹脂粉末等が用いられる。

拡散プレート23は、各調光パターン24が直下に配置されたLED18の発光部18aから出射された出射光について、直上に向かって出射された成分を反射させる。拡散プレート23は、各調光パターン24の非形成領域、すなわち各発光アレイ16と直接対向しない領域において出射光を入射させる。拡散プレート23は、このように各調光パターン24によって各LED18から出射されて直接入射される出射光を規制することで、部分的な高輝度領域の発生を低減して輝度を均一化した照明光を全面から拡散導光プレート21に対して入射する。

なお、拡散プレート23は、各調光パターン24をLED18の発光部18aよりも大径の領域内に形成した多数個の怪トによって構成し、出射光の一部を透過させるとともに一部を反射拡散させることで入射光量を制限するように構成してもよい。拡散プレート23は、この場合に各調光パターン24が、ドットの密度を周辺部に対して中央部を密にして形成することにより、中央部における入射光量を制限しつつLED18との位

置ずれを吸収するいわゆるグラデーションパターンとして構成してもよい。拡散プレート23は、上述したようにサイドエミッション型LED18を用いることにより各発光アレイ16間の領域で照明光が集光する現象が生じることから、各調光パターン24を縦長に形成してこの現象の発生を抑制するようにしてもよい。

ここで、各LED18から出射されて拡散プレート23に対して臨界角を超えて入射される出射光の一部は、拡散プレート23の表面で反射される。そして、バックライト部3の各LED18から周囲に出射された出射光や、拡散プレート23の表面で反射された出射光、或いは各調光パターン24によって反射された出射光は、反射部6によって反射され拡散プレート23を介して効率よく導光部5に入射する。反射部6は、光を拡散プレート23との間で反復反射することによって増反射原理による反射率の向上を図る。

そして、反射部6は、図2及び図4に示すように1枚の大きな反射プレート26と、各発光ユニット体15毎に設けられる多数個の反射シート片27とから構成される。ここで、反射プレート26は、詳細は後述するが、放熱部7を構成する放熱プレート28と光学スタット部材25とによって位置決めされてバックライト部3に組み合わされ、この反射プレート26によって各反射シート片27が保持される。

反射プレート26は、歪みのない比較的精度の高い面精度を有し、導光部5に対し一定の対向間隔を保持して組み合わされる液晶パネル8とほぼ同形の大判の部材として形成されることから、ある程度の機械的剛性が必要とされる。したがって、反射プレート26は、例えばアルミニウム製のプレート29を基材として、その表面に蛍光剤を含有した発泡性PET材30を接合して形成される。なお、反射プレート26は、アルミニウム製のプレートにのみならず、鏡面を有するステンレス製のプレート等を用いるようにしてもよい。また、反射プレート26は、比較的小サイズの液晶表示装置に用いる場合には、例えば蛍光剤を含有した発泡性PETによって形成するようにしてよい。発泡性PETは、軽量であり、約95%程度の高反射率特性を有するとともに金属光沢色と異なる色調で反射面についた傷等が目立たないといった特徴を有しており、従来の液晶表示装置にも用いられている。

反射プレート26には、図3に示すように各発光アレイ16に対応して6列のガイド開

口部31が形成されている。各ガイド開口部31は、詳細には同一軸線上に位置してそれぞれブリッジ部33によって区割りされた横長矩形の多数個の単位ガイド開口部32a～32n(単位ガイド開口部32と総称する。)によって構成される。各単位ガイド開口部32は、それぞれの開口幅がLED18の発光部18aの外径よりもやや大きく、それぞれ5個のLED18を貫通させるに足る長さに形成されている。

したがって、ガイド開口部31は、各発光アレイ16に75個のLED18を有することから、各列毎に $75 \div 5 = 15$ 個の単位ガイド開口部32によって構成される。なお、ガイド開口部31は、かかる構成に限定されず、各発光アレイ16毎にその全長に対応する長さを有する1個の開口部によって構成するようにしてもよい。しかしながら、ガイド開口部31は、各ブリッジ部33が、反射プレート26の機械的剛性を保持するとともに後述するように反射シート片27を保持する部位としても機能することから、数個のLED18を貫通させるに足るある程度の間隔を以って形成することが好ましい。

反射シート片27は、例えば上述した発泡性PET材等の高反射特性を有する部材が用いられ、各配線基板17とほぼ同長でかつやや大きな幅とされるとともに放熱プレート2の幅よりもやや小幅とされた矩形片に形成される。反射シート片27には、各発光ユニット体15に同一軸線上に位置して設けられた25個のLED18にそれぞれ対応して、25個のガイド孔34が形成されている。各ガイド孔34は、反射シート片27に同一軸線上に位置して長さ方向に並んで形成され、それぞれが内径を各LED18の発光部18aと略同径とされた円孔からなる。

反射シート片27は、各発光ユニット体15毎に、各ガイド孔34から相対する各LED18の発光部18aを貫通させて放熱プレート28に支持される配線基板17に組み合わされる。反射シート片27は、各発光ユニット体15毎に対応した大きさに形成されており、配線基板17に直接組み合わせることで各ガイド孔34から相対する各LED18とを精密に位置決めすることが可能である。したがって、反射シート片27は、各ガイド孔34からその内周壁に各LED18の発光部18aの外周部を密着させた状態でそれぞれ突出させる。なお、反射シート片27は、後述する放熱プレート28の基板嵌合凹部38とほぼ同幅若しくはやや小幅に形成し、各ガイド孔34の開口縁がLED18の樹脂ホルダ18bの上面で係止されるようにしてもよい。

反射部6は、図3及び図5に示すように、各発光ユニット体15毎に反射シート片27を各ガイド孔34から相対する各LED18の発光部18aを貫通させて配線基板17に対して組み合わされる。反射プレート26は、各反射シート片27上に重ね合わされて詳細を後述するように各放熱プレート28上に固定される。反射プレート26の各ガイド開口部31に反射シート片27側の所定個数のガイド孔34が臨むことで、各ガイド開口部31からLED18の発光部18aがそれぞれ貫通して拡散プレート23と対向する。

上述したように、各反射シート片27を絶縁性の発泡性PET材で形成し、反射プレート26をアルミニウム製のプレート29と発泡性PET材30との積層体によって形成する。このとき、図5に示すようにアルミニウム製の基材が露出する反射プレート26の各ガイド開口部31の内周縁に対して、絶縁材からなる各反射シート片27に小径に形成された相対する各ガイド孔34の内周縁が全周に亘って内方へと突出して組み合わされた構造となる。したがって、反射部6においては、各反射シート片27によって反射プレート26のアルミニウムの基材が臨む部分と各LED18の端子18cとの間の電氣的絶縁が保持される。

上述したように各発光ユニット体15毎に反射シート片27を組み合わせた後に、反射プレート26の組み付けが行われる。反射プレート26は、放熱プレート28上に固定されることにより、反射シート片27を放熱プレート28上に押し付けて保持する。上述したように、反射プレート26は、ブリッジ部33を介してそれぞれ5個のLED18を突出させる単位ガイド開口部32に区割りしてガイド開口部31を構成している。したがって、各ブリッジ部33が各反射シート片27を長さ方向に対して所定の間隔で押圧することにより、これら反射シート片27をさらに確実に保持し、反射シート片27の浮き上がりや振動等の発生を防止する構造が不要とされ、組立の簡易化が図られる。

ところで、反射部6は、上述したように反射プレート26が、液晶パネル8と同等の大きなサイズを有して、図2に示すようにバックパネル13に形成した支持部13aや光学スタット部材25を介して位置決めされてバックライト部3に組み合わされる。この反射部6は、反射プレート26が、ガイド開口部31を反射シート片27と同様に各LED18を1個ずつ貫通させる円孔によって構成した場合に、これら円孔とLED18との位置決めが極めて困難となる。反射部6は、反射プレート26を高寸法精度を以って形成する

とともに、各部材を高精度に位置決めして組み立てる対応を必要とさせることで、高精度の部品製作と組立工程からコストを大幅に上昇させるとともに、熱変位により反射プレート26に歪みを生じさせてしまう。

本実施の形態の反射部6は、反射プレート26と多数個の反射シート片27とを組み合わせ構成されることにより、各LED18の外周部に隙間が発生することが防止でき、各LED18から出射された出射光の一部が、外周部の隙間から背面側に漏出することを防止して光効率の向上を図って高輝度の表示を行うことを可能とする。また、この反射部6は、背面側からの漏出光を遮蔽する構造を不要とすることで、構造の簡易化が図られるようにする。

本実施の形態の反射部6は、上述したように反射プレート26と多数個の反射シート片27とを組み合わせ構成され、各反射シート片27に形成したガイド孔34に各LED18の発光部18aが挿通して密接するので、各LED18から出射された出射光が、ガイド孔34の内周壁と発光部18aの外周部との間の隙間から背面側へと漏出することが防止される。

本実施の形態の液晶表示装置1において、上述したように構成された反射部6の反射プレート26についてその表面輝度を測定すると、中心輝度で $6135\text{cd}/\text{m}^2$ の結果を得た。一方、反射シート片27を有しない従来の液晶表示装置においては、同様の方法によって反射プレートの表面輝度を測定すると、中心輝度で $5716\text{cd}/\text{m}^2$ であった。したがって、本実施の形態の液晶表示装置1は、輝度について約7%の向上が図られることが確認された。

なお、反射部6を構成する反射シート片27は、各発光ユニット体15毎に組み合わせられる大きさに形成したが、発光ユニット体15の大きさに応じて2個或いは3個を組み合わせる大きさに形成してもよく、また複数の発光ユニット体15に跨って組み合わせる大きさに形成してもよい。しかしながら、反射部6は、反射シート片27が、あまりに大型となると各ガイド孔34とLED18との精密な位置合わせが困難となり、上述した積層構成による効果が奏し得なくなることから、所定の大きさに形成される。

本実施の形態の液晶表示装置1は、バックパネル13に多数個の光学スウト部材25が取り付けられ、これら光学スウト部材25を介して上述した光学変換部4を構成

する光学機能シート体と、導光部5を構成する拡散導光プレート21及び拡散プレート23と、反射部6を構成する反射プレート26とが互いに位置決めされるとともに相対する主面間の平行度を全面に亘って精度よく保持されるように構成されている。この液晶表示装置1は、大型サイズのこれら各プレートの間隔と平行度を保持することにより色むら等の発生が防止される。

そして、上述した拡散プレート23及び反射プレート26には、光学スグット部材25との組合せのために、多数個の嵌合孔23a, 26aが形成されている。これらは嵌合孔23a, 26aは、拡散プレート23と反射プレート26とを組み合わせた状態において、各発光アレイ16の列間に位置しかつそれぞれ軸線を一致させて形成される。

各光学スグット部材25は、例えばポリカーボネート樹脂等の導光性と機械的剛性及びある程度の弾性を有する乳白色の合成樹脂材によって一体に形成された部材であり、図2及び図6に示すようにバックパネル13に一体に形成した取付部35にそれぞれ取り付けられる。バックパネル13には、内面側に略台形凸部を呈して一体に形成された多数個の取付部35が形成されている。取付部35は、上面が拡散プレート23の載置面を構成し、それぞれ取付孔35cが貫通して設けられている。なお、取付部35は、上述したバックライト部3がバックパネル13に組み合わせられた状態において、各発光アレイ16の列間に位置するようにして形成されている。

各光学スグット部材25は、図6に示すように、それぞれ軸状基部25aと、この軸状基部25aの先端部に形成された嵌合部25bと、この嵌合部25bから所定の間隔を以って軸状基部25aの周回りに一体に形成されたフランジ状の第1受け板部25cと、この第1受け板部25cから所定の間隔を以って軸状基部25aの周回りに一体に形成されたフランジ状の第2受け板部25dとから構成される。各光学スグット部材25は、軸状基部25aがバックパネル13の取付部35と拡散導光プレート21との対向間隔を規定する軸長を以って形成され、第2受け板部25dから所定の高さ位置に段部25eが構成されている。

各光学スグット部材25は、軸状基部25aが、段部25eを拡散プレート23に形成した嵌合孔23aよりもやや大径とされるとともに先端部に向かって次第に小径とした長軸な円錐状に形成されている。各光学スグット部材25の軸状基部25aの段部25eを設

けた部分よりやや上方側に位置して、この基部25aの一部に弾性変位可能部を構成するための抜き孔25fが形成されている。この抜き孔25fは、軸状基部25aに、その外径が拡散プレート23の嵌合孔23aよりも大径とされた範囲に亘って形成されている。

各光学スグット部材25は、第1受け板部25cと第2受け板部25dとが拡散プレート23と反射プレート26との対向間隔を保持する間隔を以って形成されている。各光学スグット部材25は、軸状基部25aが、第1受け板部25cと第2受け板部25dとの部位を拡散プレート23の嵌合孔23aとほぼ同径に形成される。各光学スグット部材25は、嵌合部25bが、先端部の外径をバックパネル13側の取付部35に形成した取付孔35aとほぼ等しい外径とされるとともに軸方向に対してこの取付孔35aの内径よりも次第に大径とされた断面が略円錐台の形状を呈している。各光学スタット部材25は、嵌合部25bが、大径部位から先端側に向かってすり割り25gを形成することによって収飲習性を付与される。

各光学スグット部材25は、嵌合部25aの大径部位と第1受け板部25cとの間隔が、バックパネル13の厚みと拡散プレート23の厚みの和とほぼ等しくして形成されている。各光学スグット部材25は、第1受け板部25cが拡散プレート23の嵌合孔23aの内径よりもやや大径とされるとともに、第2受け板部25dが反射プレート26の嵌合孔26aの内径よりもやや大径とされて形成されている。

ここで、反射プレート26は、バックパネル13に対して放熱部7やバックライト部3が組み立てられた状態で、取付部35に形成した取付孔35aに取付孔35aを相対向させた状態で、バックパネル13の取付部35上に組み合わされる。この状態で各光学スグット部材25がバックパネル13の内面側から各取付部35に対して組み付けられる。各光学スタット部材25は、反射プレート26の嵌合孔26aを介して嵌合部25bが取付部35の取付孔35a内に押し込まれる。各光学スタット部材25は、嵌合部25bが取付孔35a内を通過する際にすり割り25gの作用によって収飲動作するとともに貫通した後自然状態に復帰することで、取付部35上に抜け止めされて立設状態で組み付けられる。

このとき、取付部35と反射プレート26は、図6に示すように、各光学スタット部材25

が嵌合部25bと第1受け板部25oとの間で厚み方向に挟持される。その結果、反射プレート26は、バックパネル13に対して反射プレート26を位置決めした状態で保持され、各反射シート片27を高精度に位置決めして保持する。各光学スグット部材25は、この状態でそれぞれ軸状基部25aの第1受け板部25cから上方側を反射プレート26から突出させて、バックパネル13の取付部35上に突出される。

そして、各光学スグット部材25に対して拡散プレート23が、それぞれの嵌合孔23aを相対する先端部25hから嵌挿させて組み合わされる。各光学スタット部材25は、抜き孔17fの作用により大径部位が収飲動作することで、軸方向に押し込まれる拡散プレート23の段部25eの乗り越え動作を可能とする。各光学スグット部材25は、拡散プレート23が、段部25eを乗り越えて第2受け板部25dに突き当たると大径部位が自然状態に復帰して、段部25eと第2受け板部25dとの間で拡散プレート23を厚み方向に挟持する。

また、各光学スタット部材25は、図2及び図6に示すように、それぞれ軸状基部25aの第2受け板部25dから上方側部分を拡散プレート23から突出させる。各光学スグット部材25の先端部25hには、光学変換部4の光学機能シート積層体を重ね合わせた拡散導光プレート21が、その底面側を突き当てるようにして組み付けられる。

ここで、各光学スタット部材25は、嵌合部25bを取付孔35aに押し込む簡易な方法によってバックパネル13の取付部35上にそれぞれ組み付けられる。各光学スグット部材25は、拡散プレート23と反射プレート26とを位置決めするとともに、これら拡散プレート23と反射プレート26及び拡散導光プレート21と光学変換部4との対向間隔を高精度に維持する。このように、多数個の光学スグット部材25を用いることにより、複雑な位置決め構造や間隔保持構造が不要となり、組立工程の簡素化も実現できる。

なお、各光学スグット部材25は、各種サイズの液晶パネル8に対しても互換使用が可能であり、部品の共用化が図られるようになる。光学スグット部材25については、上述した構造に限定されるものではなく、液晶表示装置1の構成に基づいて各部の具体的な構造が適宜変更される。光学スグット部材25は、例えば嵌合部25bにすり割り25gを形成して弾性変位可能とすることにより、バックパネル13の取付孔35aに

押し込まれて取り付けられるようにしたが、例えば外周部に抜止め凸部を一体に形成し、内周部にキー溝を形成した取付孔35a内に嵌合した後、回転して抜け止めをはかるようにしてもよい。

上述した各プレートは、光学スグット部材25により精密に位置決めされることにより、液晶パネル8とバックライト部3との間に構成される導光空間部14内において照明光に対して安定した状態で導光、拡散、反射等を実現し、液晶パネル8に色むら等が発生することを防止する。なお、光学スタット部材25は、上述したように乳白色の導光性の合成樹脂材によって形成されることにより、外周面から内部に入射する照明光を拡散して先端部25hが部分的に光輝されないようにすることで、導光空間部14から拡散導光プレート21に対して照明光が均一に入射可能とする。

上述した光学スグット部材25は、図3に示すように、バックパネル13に対して各発光アレイ16間に位置して横方向に5個、縦方向に3個、合計15個が取り付けられる。そして、調光パターン24を形成した拡散プレート23やアルミニウム製のプレート29と発泡性PET材30を接合した反射プレート26は、それぞれ表裏の各面で特性とするので、表裏を間違えずに組み合わせる必要がある。されなければならない。

拡散プレート23や反射プレート26には、上述したように光学スタット部材25の軸状基部25aが貫通する嵌合孔23a、26aが、各光学スタット部材25の取付位置に対応して横方向に5個、縦方向に3個、合計15個が形成される。下段列の左側から2番目の光学スグット部材25Aは、図3に示すように、上段列側の各光学スグット部材25と位置を異にしてバックパネル13に立設する。拡散プレート23や反射プレート26において、光学スタット部材25Aに相対される下段列の左側から2番目の嵌合孔23a、26aは、上段列側の各嵌合孔23a、26aとは位置を異にして形成されている。

したがって、拡散プレート23や反射プレート26は、表裏面を間違えて組み合わせられたとしても、光学スグット部材25Aに対向する位置に嵌合孔23a、26aが存在しないため、光学スタット部材25を用いて組み合わせることができない。かかる構成を備えることにより、拡散プレート23や反射プレート26の誤組合せが防止できる。

なお、誤組合せ防止構造を構成する光学スタット部材25Aや拡散プレート23及び反射プレート26の嵌合孔23a、26aは、中心位置以外のいずれの位置に設けてもよ

いが、各部材が安定した状態で組み合わせられるように外周側よりは内周側の位置に設けた方がよく、また1箇所ではなく複数箇所に設けるようにすることが望ましい。

また、バックライト部3には多数個の各LED18が設けられることにより、大容量の照明光を液晶パネルユニット2に入射で、高輝度の表示を可能とする。このとき、各LED18から発生する熱は、液晶パネルユニット2とバックライト部3との間に構成された周囲を密閉した導光空間部14内に蓄熱され外部に放熱されなくなる。その結果、装置1内が高温となり、光学変換部4の各光学機能シートの特性が変化したり、各LED18の点灯状態が不安定となって液晶パネル8に色むら等を生じさせ、また回路部を構成する電子部品等の動作を不安定とさせたり構成各部材に大きな寸法変化を生じさせたりする。

そこで、各LED18から発生した熱を、放熱部7によって放熱するようにする。放熱部7は、上述した各発光ユニット体15の取付部材を兼ねる放熱プレート28と、この放熱プレート28に組み合わされるヒートパイプ36と、ヒートパイプ36の端部が接続されて熱伝導を受けるバックパネル13の背面側に配置されたヒートシンク37或いはヒートシンク37の冷却機能を促進する図示しない冷却ファン等によって構成される。

各放熱プレート28は、6列の各発光アレイ16毎に備えられ、熱伝導率に優れ、加工性がよくかつ軽量で廉価なアルミニウム材料が用いられ、押出加工によって上述した各発光アレイ16の長さ幅とにほぼ等しい長尺な矩形板状に形成される。各放熱プレート28は、それぞれ3個の発光ユニット体15が取り付けられる取付部材を兼ねることから機械的剛性を有する所定の厚みを以って形成される。なお、各放熱プレート28については、アルミニウム材料に限定されず、熱伝導率が良好な、例えばアルミ合金材、マグネシウム合金材或いは銀合金材や銅材等によって形成するようにしてもよい。各放熱プレート28は、液晶表示装置1が比較的小型である場合に、例えばプレス加工や切出し加工等の適宜の加工方法によって形成するようにしてもよい。

各放熱プレート28には、図5に示すように、第1主面28aを取付面として発光ユニット体15を構成する3個の配線基板17がそれぞれの長さ方向の端面を突き合わせた状態で取り付けられる。各放熱プレート28には、第1主面28aに配線基板17が嵌合される基板嵌合凹部38が全長に亘って形成されている。各放熱プレート28は、基板

嵌合凹部38が、配線基板17とほぼ同幅とされるとともにその厚みよりもやや大きな高さを有して形成され、嵌合された配線基板17の底面と幅方向の両側縁部とを保持する。各放熱プレート28は、基板嵌合凹部38内に嵌合された配線基板17を複数個の取付ねじ39によって固定する。

各放熱プレート28には、基板嵌合凹部38内に、幅方向の中央領域を所定幅の凸部として残すことにより配線基板17の底面が密着される長さ方向の受け凸部38aを形成するとともに、この受け凸部38aの両側に沿って長さ方向の全長に亘って凹状部38b、38cが形成される。各放熱プレート28は、受け凸部38aが、図5に示すように配線基板17の各LED18を実装するLED実装領域に対応する幅を以って形成されており、各LED18の点灯動作により最も熱くなるLED実装領域から熱が効率的に伝達されて放熱が行われるようにする。なお、各放熱プレート28は、軽量化と寸法精度を保持するために凹状部38b、38cを形成したが、これら凹状部38b、38cもヒートパイプ嵌合部として構成するようにしてもよい。

各放熱プレート28には、基板嵌合凹部38の開口縁の両側に沿って、長さ方向の全域に亘って反射プレート受け部40がそれぞれ一体に形成されている。反射プレート受け部40は、放熱プレート28の基板嵌合凹部38の開口縁からそれぞれ幅方向に突出する板状の部位からなり、図5に示すように全体として放熱プレート28の第1主面28aを反射シート片27の幅よりも大きな幅となるようにする。反射プレート受け部40は、各LED18の発光部18aを相対する各ガイド孔34から突出させて発光ユニット体15に組み合わせた反射シート片27の両側縁に係止する。

なお、反射プレート受け部40は、反射シート片27が基板嵌合凹部38の開口幅よりも大きな幅で形成される場合に、その両側部を支持する。反射プレート受け部40は、この場合に組み合わされた反射シート片27を、各LED18の発光部18aが相対する各ガイド孔34から突出させる高さ位置に保持するように形成される。

放熱部7においては、6個の放熱プレート28が、バックパネル13の内面に互いに所定の間隔を以って取り付けられる。各放熱プレート28は、基板嵌合凹部38内に所定個数のLED18を配線基板17に実装してなる3個の発光ユニット体15が取り付けられており、6列の発光アレイ16の取付部材を構成する。放熱部7においては、各発光

ユニット体15に対してそれぞれ反射シート片27を組み付けた状態で、反射部6を構成する反射プレート26が各放熱プレート28を覆うようにして組み付けられる。

各放熱プレート28には、それぞれの反射プレート受け部40 40上に反射プレート26の内面が押し付けられる。各放熱プレート28には、反射プレート受け部40 40上に予め両面接着テープ41、41が全長に亘って接合されており、押し付けられた反射プレート26の内面を接合固定する。反射プレート26は、上述したように外周部をバックパネル13に形成した支持部13a上で支持するとともに、各発光アレイ16間の領域において光学シート部材25によって保持し、さらに各発光アレイ16を構成する放熱プレート28の領域においても反射プレート受け部40 40によって保持される。反射プレート26は、かかる構造によって高精度に位置決めされるとともに歪み等のない状態で組合せが行われる。

ここで、放熱部7を構成する各放熱プレート28は、バックライト部3の発光ユニット体15の取付部材として機能し、反射部6を構成する反射プレート26の取付部材としても機能する。各放熱プレート28は反射プレート26の取付部材として機能することにより、反射プレート26を高精度に位置決め保持して、支持でき、光の効率の向上でき、色むらの発生等を防止できる。また、反射プレート26を各放熱プレート28に対して極めて簡単に組み合わせることができる。

なお、上述の例では、各放熱プレート28の反射プレート受け部40 40上に接合した両面接着テープ41、41によって反射プレート26を接合するようにしたが、例えば反射プレート受け部40 40上に塗布した接着剤によって反射プレート26を固定するようにしてもよい。

上述したように放熱プレート28の主面に長さ方向の全域に亘って基板嵌合凹部38を形成し、この基板嵌合凹部38内に各発光ユニット体15の配線基板17を組み付け、反射プレート受け部40上に反射プレート26を接合することによって基板嵌合凹部38を閉塞しているため、各放熱プレート28が主面側において基板嵌合凹部38を略密閉構造として防塵性が確保されている。

上述したように、基板嵌合凹部38は、放熱プレート28の長さ方向の全長に形成され、放熱プレート28の両端面側を開放した構造とされている。そして、放熱プレート2

8の両側に設けた反射プレート受け部40上に、図4に示すように、例えば発泡ウレタン樹脂やスポンジ材等によって形成された防塵部材43を接合する。基板嵌合凹部38の両端部の開放部分が防塵部材43により閉塞されることで、基板嵌合凹部38への塵埃等の侵入を防止して防塵性を向上できる。

各放熱プレート28には、図5に示すように、第1主面28aと対向する第2主面28b側にヒートパイプ36が嵌合されるヒートパイプ嵌合凹部42や、図示しないがバックパネル13との取付部を構成する複数個の取付スグットや位置決めダボが一体に形成されている。ヒートパイプ嵌合凹部42は、第1主面28a側の受け凸部38aと対向する第2主面28bに、幅方向の略中央部に位置して長さ方向の全域に亘って開口する断面が略アーチ型形状の凹溝からなる。ヒートパイプ嵌合凹部42は、ヒートパイプ36の外径とほぼ等しい開口幅を有するとともに、その開口部位にかしめ凸縁42a、42bが一体に形成されている。

各放熱プレート28には、それぞれのヒートパイプ嵌合凹部42内にヒートパイプ36が組み付けられている。各ヒートパイプ36は、ヒートパイプ嵌合凹部42の開口部からその内部に組み付けられ、図5に示すように、かしめ凸縁42a、42bに対して開口部を塞ぐようにかしめ処理が施されることによって、外周部がヒートパイプ嵌合凹部42の内壁に密着した状態で組み付けられる。各ヒートパイプ36は、各放熱プレート28に対して、LED18の実装領域に対向した部位に全長に亘って組み付けられることによって、効率的な放熱が行われるようにする。

この放熱部7は、各放熱プレート28に形成したヒートパイプ嵌合凹部42内にそれぞれヒートパイプ36を組み付けることで、各放熱プレート28がヒートパイプ36の保持部材を兼用しているので、ヒートパイプ36の取付構造を簡素化できるとともに、組立時等において精密なヒートパイプ36の取り扱いを容易にでき、折れ曲がりや破損等を防止できる。各放熱プレート28は、発光ユニット体15とヒートパイプ36とを互いに位置決めした状態かつ接近した状態で組み合わせていることから、これら発光ユニット体15とヒートパイプ36との間で効率的な熱伝導路を構成する。そして、各放熱プレート28は、基板嵌合凹部38内に各発光ユニット体15を組み合わせ、ヒートパイプ嵌合凹部42内にヒートパイプ36を組み付けた状態で、バックパネル13に対して取付ス

グロッドや位置決めダボを介して高精度に位置決めされて固定される。なお、各放熱プレート28は、配線基板17を固定する取付ねじ39を利用してバックパネル13の内面に固定するようにしてもよい。

上述した放熱部7は、各放熱プレート28の第2主面28bに開口するヒートパイプ嵌合四部38を形成してヒートパイプ36を組み付けるようにしたが、かかる構造に限定されるものではない。各放熱プレート28においては、長手方向の少なくとも一方端部に開口するヒートパイプ嵌合孔を形成して側面方向からヒートパイプ36を内部に組み付けるようにしてもよい。

ヒートパイプ36は、各種の電子機器等において高温となる電源部等から放熱手段へと熱伝導を行うために一般的に採用される部材であり、熱伝導率に優れた銅等の金属製パイプ材内を排気した状態で所定の温度で気化する水等の伝導媒体を封入して構成され、高能率の熱伝導能力を有している。ヒートパイプ36は、上述したように各放熱プレート28に一体的に組み付けられ、各放熱プレート28とともに両端部がヒートシンク37と接続される。ヒートパイプ36においては、高温側の放熱プレート28からの熱伝導を受けて内部に封入された伝導媒体が液体から気体へと気化する。ヒートパイプ36においては、気化した伝導媒体がパイプ内を低温側のヒートシンク37との接続部へと流れて冷却されることで凝縮熱を放出して液化する。ヒートパイプ36においては、液化した伝導媒体が金属パイプの内壁に形成した長さ方向の多数条の構や多孔質層内を毛細管現象によって放熱プレート28側へと移動してパイプ内の循環が行われることで、高能率の熱伝導作用を奏する。

ここで、ヒートシンク37をバックパネル13の背面に長さ方向の両側に位置してそれぞれ取り付けようにする。ヒートシンク37も、各種の電子機器等において電源部等の放熱部材として単独或いはヒートパイプ36と組み合わせて用いられることから、詳細な説明を省略するが熱伝導率に優れたアルミニウム材料によって多数のフィンを一体に形成する。ヒートシンク37は、大きな表面積を有して高温部側から熱伝導を受けて各フィンの表面から放熱することにより高温部の冷却を行う。

ヒートシンク37は、大型であるほど大きな放熱作用を奏するが、バックライト部3や装置全体の厚みを大きくかつ大型化させる。ヒートシンク37は、大型で重量が大きな部

品であり、例えば配線基板等に直付けする場合に回路部品や配線パターン等との絶縁を保持する取付ブラケット部材や高温部位との間に介在する熱伝導部材等を必要として構造を複雑とさせる。

上述したように、多数個の放熱プレート28とヒートパイプ36とを用いて大型のヒートシンク37をバックパネル13に巧に配置して放熱部7を構成することにより、大型化を抑制してバックライト部3から発生する熱を効率的に放熱するように構成される。液晶表示装置1においては、ヒートパイプ36を引き回すために配置経路に沿った逃げ凹部を形成するといった対応が不要とされることで、バックパネル13を全体がフラットな形状に形成することを可能とする。また、フラット形状のバックパネル13の背面にヒートシンク37を両側に位置して組み付けて、このバックパネル13の中央領域にフラットな部位が構成されるようにする。

バックパネル13は、例えば比較的軽量であり機械的剛性を有するアルミニウム材料によって、液晶パネル8の外形よりもやや大型サイズの部材に形成される。バックパネル13は、自らも熱伝導性を有することで、導光空間部14や回路部品等から発生する熱を放熱する作用を有している。バックパネル13には、上述したように外周部位に前面フレーム部材9やホルダフレーム部材10を組み合わず外周壁部が形成されるとともに、光学シート部材25や放熱プレート28を取り付ける取付部或いはリット線を引き出す引出し開口や掛け合わせ部が形成されている。

なお、液晶表示装置1には、液晶パネル8に対してその動作制御用の信号を出力する液晶コントローラや、液晶パネル8や電源部を制御する電源制御ユニット、或いはバックライト部3の動作を制御するLED制御ユニット等の制御回路パッケージが設けられる。バックパネル13は、これら制御回路パッケージ等の搭載パネルを兼用し、図示を省略するが背面側に適宜搭載する。このバックパネル13は、ヒートシンク37を両側に配置することによって中央部に構成されたフラットな領域に配置された制御基板に各種の制御回路パッケージ等が搭載される。

上述した実施の形態は、30インチ以上の大型の表示画面を有するテレビジョン受像機に用いられる透過型液晶表示装置に適用した例を挙げて説明したが、本発明は大型画面を有する各種の液晶表示装置に用いられて有用である。また、本発明は

、大型表示装置に適用して極めて有用であるが、中型サイズの表示装置にも用いても同様の利点を実現できる。

なお、本発明は、図面を参照して説明した上述の実施例に限定されるものではなく、添付の請求の範囲及びその主旨を逸脱することなく、様々な変更、置換又はその同等のものを行うことができることは当業者にとって明らかである。

請求の範囲

- [1] 1. 配線基板の一の面に多数個の発光ダイオードを同一軸線上に実装してなる複数の発光ユニット体を同一軸線上に配列して発光アレイを構成し、複数の上記発光アレイを透過型液晶パネルの背面部に互いに等間隔で配列して上記各発光ダイオードから出射される出射光を光学シートブロックを介して上記液晶パネルに供給して照明するバックライト装置において、
- 熱伝導性を有する金属材によって形成され、基部の主面に上記各配線基板を同一軸線上に位置して長さ方向に並べて支持する基板嵌合部を形成するとともに、この基板嵌合部の側力部位に沿って反射プレート受け部を一体に立設した放熱プレートと、
- 反射特性を有するシート材によって所定個数の上記発光ダイオードに対応する長さを有するとともに上記放熱プレートの幅よりも小幅とされた矩形片に形成してなり、上記各発光ダイオードの発光部をそれぞれ貫通させる多数個のガイド孔が同一軸線上に設けられた複数の反射シート片と、
- 反射特性を有するプレート材により上記液晶パネルとほぼ等しい外形に形成され、上記各発光アレイに対応する位置にそれぞれ形成されて上記各発光ダイオードの発光部を貫通させる複数列のガイド開口部が設けられた反射プレートとを備え、
- 上記各反射シート片が、上記各ガイド孔から相対する上記発光ダイオードの発光部をそれぞれ突出させて上記放熱プレートに組み付けられるとともに、上記反射プレートが、上記各反射シート片上に重ね合わせて上記各放熱プレートの上記反射プレート受け部上に接合されることにより、上記各反射シート片の上記各ガイド孔から突出された上記各発光ダイオードを上記ガイド開口部からそれぞれ突出させて上記液晶パネルの背面部に臨ませることを特徴とするバックライト装置。
- [2] 2. 上記各放熱プレートに、上記基板嵌合部を形成した上記基部の底面に、長さ方向の全域に亘ってヒートパイプ嵌合部が設けられ、上記ヒートパイプ嵌合部内にその内壁と密着状態を保持して組み付けたヒートパイプによって、上記各発光ダイオードから発生して上記各放熱プレートに伝導された発生熱を放熱手段に伝導することを特徴とする請求の範囲第1項記載のバックライト装置。

- [3] 3. 両側に配置された上記各放熱プレートに、上記基板嵌合部の側方開口部を封止するようにして、上記各反射プレート受け部上に防塵弾性材を接合したことを特徴とする請求の範囲第1項記載のバックライト装置。
- [4] 4. 上記反射プレートに上記各発光アレイに対応してそれぞれ形成された上記各ガイド開口部が、同一軸線上に位置しかつブリッジ部によって複数個の上記発光ダイオードを貫通させる長さに区割りされた複数のガイド開口部によって構成され、上記反射プレートが各放熱プレートの上記反射プレート受け部上に接合された状態で、上記上記各ブリッジ部によって上記反射シート片を上記放熱プレート側に押圧して保持することを特徴とする請求の範囲第1項記載のバックライト装置。
- [5] 5. 上記反射シート片が絶縁性の合成樹脂シート材によって形成されるとともに、上記反射プレートがアルミプレートを基材に形成され、上記各反射シート片の上記各ガイド孔の開口縁が上記反射プレートの上記各ガイド開口部の開口縁から内方に突出して延在することにより、上記各ガイド開口部の開口縁と上記各発光ダイオードの端子部或いは配線基板の端子部との間の電氣的絶縁を保持することを特徴とする請求の範囲第1項記載のバックライト装置。
- [6] 6. 透過型液晶パネルと、
配線基板の一の面上に多数個の発光ダイオードを同一軸線上に実装してなる複数の発光ユニット体を同一軸線上に配列してなる複数の発光アレイが互いに等間隔で配列されて構成され、上記液晶パネルに対して上記各発光ダイオードから出射される出射光を照明光として供給するバックライト部と、
上記液晶パネルと上記バックライト部との間に配置され、上記バックライト部から供給された上記照明光に所定の光学変換処理を施して上記液晶パネルに供給する複数の機能光学シートを積層してなる光学変換部と、
上記照明光を拡散して上記光学変換部に供給する拡散導光プレート及び上記照明光に対して反射拡散動作と透過動作とを行って輝度を均一化して上記拡散導光プレートに上記照明光を供給する光拡散プレートとを有する導光部と、
上記バックライト部の上記各発光ダイオードから周囲に出射された上記出射光や上記光拡散プレートにより反射された上記照明光を上記導光部側に反射させる反射部

と、

熱伝導性を有する金属材によって形成され基部の主面に上記各配線基板を同一軸線上に位置して長さ方向に並べて支持する基板嵌合部を形成するとともにこの基板嵌合部の側力部位に沿って反射プレート受け部を一体に立ち上がり形成してなる放熱プレートとを有する放熱部とを備え、

上記反射部が、反射特性を有するシート材により所定個数の上記発光ダイオードに対応する長さを有するとともに上記放熱プレートの幅よりも小幅とされた矩形片状に形成されて上記各発光ダイオードの発光部を貫通させる多数個のガイド孔が同一軸線上に設けられた複数の反射シート片と、反射特性を有するプレート材によって上記液晶パネルとほぼ等しい外形に形成されて上記各発光アレイに対応する位置に上記各発光ダイオードの発光部を貫通させる複数列のガイド開口部が設けられた反射プレートとを備え、

上記各反射シート片が、上記各ガイド孔から相対する上記発光ダイオードの発光部をそれぞれ突出させて上記発光ユニット体毎に組み付けられるとともに、

上記反射プレートが、上記各反射シート片上に重ね合わされて上記各ガイド孔から突出された複数個の上記各発光ダイオードを上記ガイド開口部からそれぞれ突出させた状態で上記各放熱プレートの上記反射プレート受け部上に接合されることを特徴とする液晶表示装置。

- [7] 7. 上記放熱部が、上記各放熱プレートと、これら放熱プレートの上記基板嵌合部を形成した上記基部の底面に長さ方向の全域に亘ってそれぞれ形成されたヒートパイプ嵌合部内に内壁と密着状態を保持して組み付けたヒートパイプとから構成され、上記各発光ダイオードから発生された発生熱を、上記各放熱プレートに伝導するとともに、上記ヒートパイプによって放熱手段へと伝導することを特徴とする請求の範囲第6項記載の液晶表示装置。
- [8] 8. 上記反射プレートに上記各発光アレイに対応してそれぞれ形成された上記各ガイド開口部が、同一軸線上に位置しかつブリッジ部によって複数個の上記発光ダイオードを貫通させる長さに区割りされた複数のガイド開口部によって構成され、上記反射プレートが各放熱プレートの上記反射プレート受け部上に接合された状態で、上

記各ブリッジ部によって上記反射シート片を上記放熱プレート側に押圧して保持することを特徴とする請求の範囲第6項記載の液晶表示装置。

- [9] 9. 上記反射シート片が絶縁性の合成樹脂シート材によって形成されるとともに、上記反射プレートがアルミプレートを基材に形成され、上記各反射シート片の上記各ガイド孔の開口縁が上記反射プレートの上記各ガイド開口部の開口縁から内方に突出して延在することにより、上記各ガイド開口部の開口縁と上記各発光ダイオードの端子部或いは配線基板の端子部との間の電氣的絶縁を保持することを特徴とする請求の範囲第6項記載の液晶表示装置。

Figure 1 is an exploded perspective view of a frame assembly 1. The assembly includes a front panel 2, a side panel 3, a rear panel 4, and a bottom panel 5. The front panel 2 is shown with a recessed area 6. The side panel 3 is shown with a recessed area 7. The rear panel 4 is shown with a recessed area 8. The bottom panel 5 is shown with a recessed area 9. The assembly is shown in an exploded view, with the panels separated from each other. A reference numeral 1 is shown at the top of the diagram, pointing to the entire assembly.

FIG. 1

[図2]

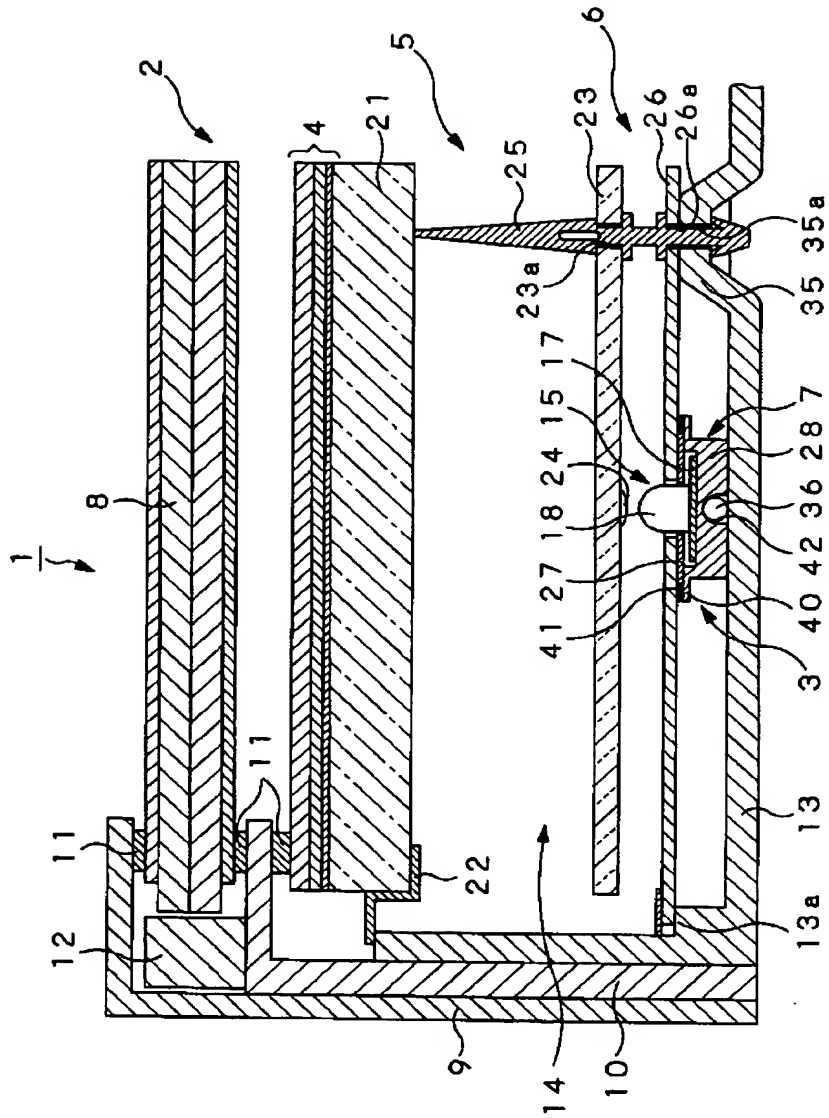


FIG.2

[図3]

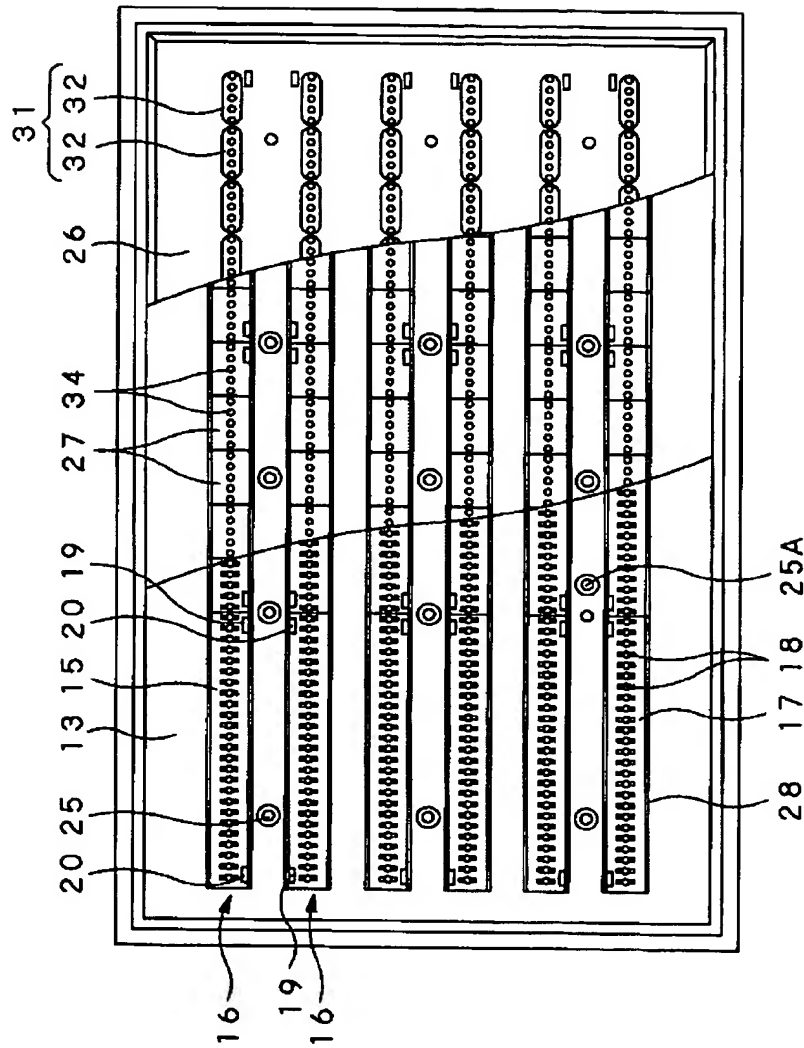


FIG.3

[図4]

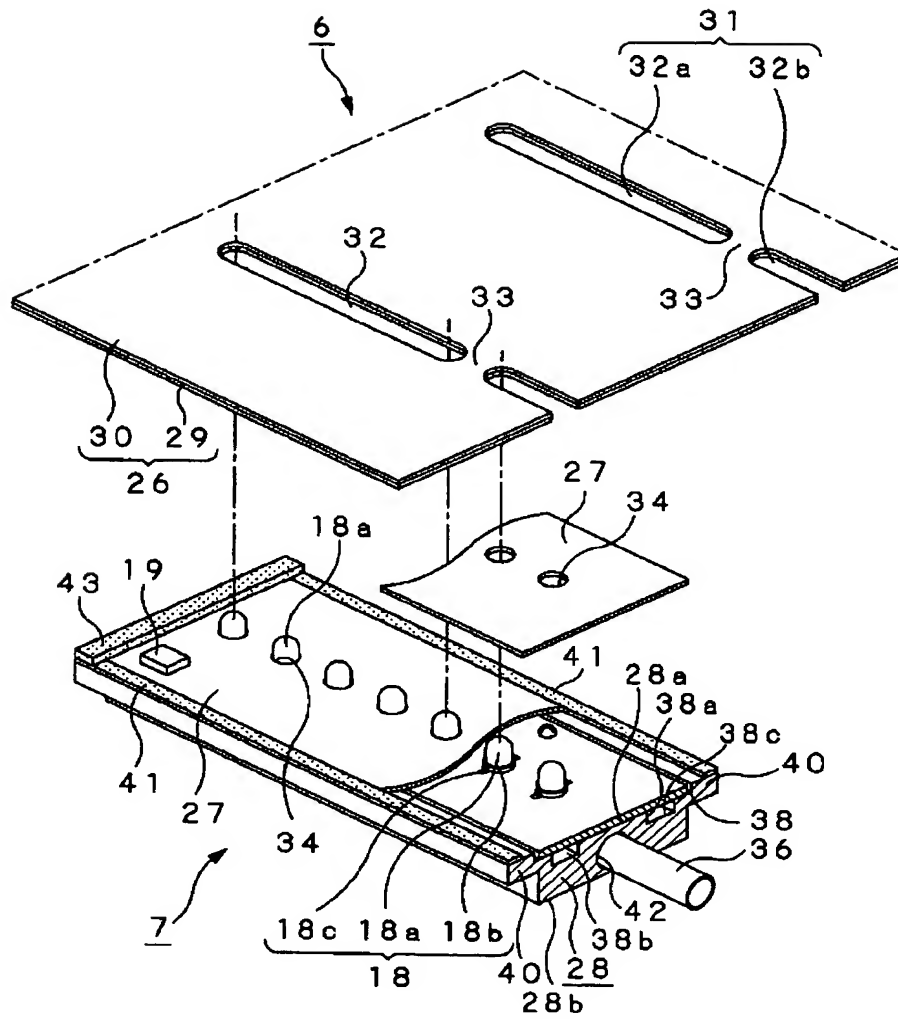


FIG.4

[図5]

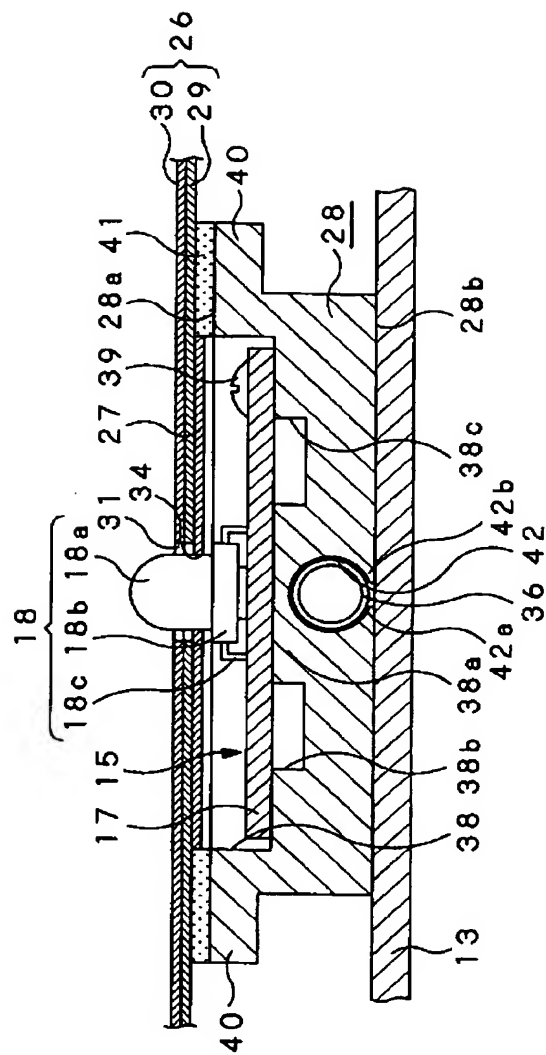


FIG. 5

FIG.6